

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-205403

(43)Date of publication of application : 17.08.1989

(51)Int.Cl.

H01F 1/08

(21)Application number : 63-029151

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 10.02.1988

(72)Inventor : SHIOBARA YUKIHIKO  
OKONOGI ITARU

## (54) RARE EARTH IRON RESIN COUPLING TYPE MAGNET

## (57)Abstract:

PURPOSE: To contrive accomplishment of both high density and high efficiency by enhancing the liquidity of resin by a method wherein thermosetting resin is added to the magnetic powder consisting of rare earth, iron and boron and formed by using a super-quenching method, and the above-mentioned mixture is heated up when it is compression-molded.

CONSTITUTION: Thermosetting resin is added to the magnetic powder, having the basic composition of rare-earth metal, iron and boron, formed by conducting a super-quenching method, the mixture is fluidized by heating and it is compression-molded. The desirable temperature of heating when the compression-molding is conducted is 30W100° C. In the heating of material at the above-mentioned temperature, as the resin can be maintained at a high degree of fluidity before it is hardened, a state of high density can be achieved. The basic composition of the rare-earth magnetic powder, consisting of rare-earth, iron and boron, manufactured by a super-quenching method is 8W18%, 73W88% and 4W9% in atomic ratio respectively, the rare-earth metal is used as a single unit or as a mixture of two or more kinds of elements selected from Y, La, Ce, Pr, Sm, Nd, Eu, Gd, Tb and Dy, and part of iron can be replaced with the transition metal of one or more kinds selected from Al, Co, Nb and so forth.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-205403

⑨ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 F 1/08

識別記号

庁内整理番号

A-7354-5E

⑬ 公開 平成1年(1989)8月17日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑭ 発明の名称 希土類、鉄系樹脂結合型磁石

⑮ 特 願 昭63-29151

⑯ 出 願 昭63(1988)2月10日

⑰ 発 明 者 塩 原 幸 彦 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 発 明 者 小 此 木 格 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 最 上 務 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

希土類、鉄系樹脂結合型磁石

## 2. 特許請求の範囲

(1) 基本組成が、希土類金属、鉄、ボロンからなり超急冷法でつくられた磁石粉末に熱硬化性樹脂を加え圧縮成形する磁石において、成形時に加熱することを特徴とする希土類、鉄系樹脂結合型磁石。

(2) 前記鉄の一部を、コバルト等の鉄以外の遷移金属で置換した第1項記載の希土類、鉄系樹脂結合型磁石。

## 3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、基本組成が希土類金属、鉄、ボロンからなり超急冷法でつくられた磁石粉末に熱硬化性樹脂を混合して成形する際に加熱することより

高密度化された高性能の希土類、鉄系樹脂結合型磁石に関する。

〔従来の技術〕

永久磁石は、大きく分けてフェライト磁石、アルニコ磁石、希土類磁石の3つに分けられるが、近年のOA機器、FA機器の小型化、高効率化に伴い、希土類磁石の需要が大きく伸びてきた。

希土類磁石は、その組成から希土類、コバルト系、と希土類、鉄系に大別される。希土類、鉄系磁石は、1983年にゼネラルモーターズ(GM)社と住友特殊金属が発表した磁石で共にNd、Fe、Bを主成分としているが、GM社は、超急冷法を採用したのに対し住友特殊金属は焼結法を採用している。

超急冷法の場合、厚み20μm位のリボンが得られ、その一つ一つの中は、単磁区粒子の臨界半径よりも微細なサブミクロンオーダー(0.1~0.5μm)の結晶粒より構成されている。従って177μm以下のバルク状粉末に粉碎しても保磁力が出る状態に保持されているので樹脂結合型

磁石の原料として利用できる。以上の原料を使用して、熱硬化性樹脂を加えた磁石は、圧縮成形により所望の形状のものが得られていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかしながら、磁石粉末と熱硬化性樹脂の混合物を単に圧縮成形しただけでは、粉末間のすきまが小さくならず高密度が得られないという問題を有していた。また、少量の潤滑剤を添加することによって粉末同士がすべり若干の高密度化が可能であるが3〜5%程度のものであり、潤滑剤の添加量が多くなると磁石の強度が低下してしまった。

そこで本発明は、従来のこのような問題点を解決するため、圧縮成形時に加熱して樹脂の流動性を高めて高密度化、高性能化することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記問題を解決するために、本発明の希土類、鉄系樹脂結合型磁石は、基本組成が、希土類、鉄、ボロンからなり超急冷法でつくられた磁石粉末に熱硬化性樹脂を加え圧縮成形する際に加熱して高

密度化することを特徴とする。

本発明における、圧縮成形の際の加熱の程度は100%以下である。30℃以上100℃以下の加熱においては、樹脂が硬化する前の流動性が高い状態に保つことができるため高密度化が可能であるが100℃以上の加熱では樹脂硬化が始まっている部分が多くなり成形金型への付着や十分に高密度しないで硬化してしまった。また、30℃以下の加熱では、樹脂の流動性が高くないので効果が無い。

なお、基本組成が、希土類、鉄、ボロンからなり超急冷法により製造した希土類磁石粉末としては、原子比で8〜18%、73〜88%、4〜9%であり、希土類金属は、Y、La、Ce、Pr、Sm、Nd、Eu、Gd、Tb、Dy、単体及び2種以上の混合物、そして鉄の一部をAl、Cu、Nb等の1種以上の遷移金属で置換したものとするが、本発明は、他の組成においても同様の効果が得られるものであり特定の組成に限定させるものではない。

〔実施例〕

〔実施例 1〕

原子比がNd<sub>14</sub>Fe<sub>80</sub>B<sub>6</sub>である超急冷法により得られた粉末を177μm以下に粉碎した後、エポキシ樹脂を加え、いろいろな温度に加熱しながら圧縮成形した。これをポストキュア処理として150℃において1時間保持して熱硬化させ磁石を得た。この磁石の磁気性能及び密度を第1表に示す。磁気性能測定は22℃で25kOeの磁場で行った。

第 1 表

試料 No.	加熱 温度(℃)	磁 気 性 能			密 度 (g/cm <sup>3</sup> )
		(BH) Max (MGOe)	Br (KG)	iHc (KOe)	
1	35	6.9	5.8	14.9	5.6
2	42	7.3	6.0	15.0	6.0
3	50	7.7	6.1	14.9	6.3
4	67	8.2	6.4	15.0	6.7
5	80	8.0	6.2	15.1	6.5
6	92	7.5	5.9	14.8	6.2
7	120	6.2	5.6	14.8	5.2
比較 例	22℃	6.5	5.6	15.2	5.3

第1表より、比較例の22℃の時に比べ試料1〜6の100℃以下の加熱温度で成形された磁石は高性能、高密度が得られていることが証明された。また試料7の120℃まで加熱した場合は、性能が低くなっている。

〔実施例 2〕

原子比が、Nd<sub>14</sub>Fe<sub>73</sub>Co<sub>8</sub>B<sub>6</sub>である超急冷法により得られた粉末を177μm以下に粉碎した後エポキシ樹脂を加え、加熱状態で圧縮成形した後熱硬化させて磁石を得た。第2表にこの磁石の性能を示す。

第 2 表

試料 No.	加熱 温度(℃)	磁 気 性 能			密 度 (g/cm <sup>3</sup> )
		(BH) Max (MGOe)	Br (KG)	iHc (KOe)	
1.1	28	9.2	6.7	9.0	6.2
1.2	45	10.6	7.3	8.7	6.8
1.3	60	11.2	7.5	8.7	7.1
1.4	70	10.4	7.4	9.1	6.9
1.5	77	10.3	7.2	8.8	6.7
1.6	110	9.4	6.8	8.8	6.3

第2表より試料No. 12~15の30℃~100℃の範囲で加熱した場合において高性能の磁石が得られていることが証明された。

〔発明の効果〕

以上述べたように、本発明は、粘土類樹脂結合型磁石の成形の際に加熱したため、高密度化、高性能化された磁石が得られ、モータ、スピーカーセンサ等に使用された場合においても高性能化の効果を有している。

以 上

出願人 セイコーエプソン株式会社

代理人 弁護士 最 上 務 (他1名)